

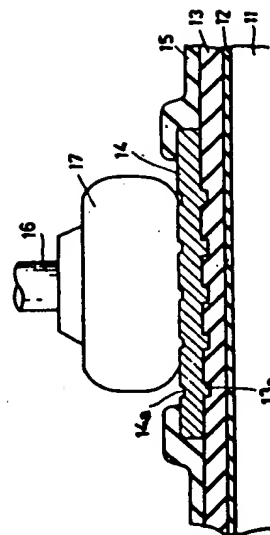
10/10/03

Best Available Copy

- (54) SEMICONDUCTOR DEVICE
(11) 57-39548 (A) (43) 4.3.1982 (19) JP
(21) Appl. No. 55-115069 (22) 21.8.1980
(71) TOKYO SHIBAURA DENKI K.K. (72) TAKAO FUJIZU
(51) Int. Cl. H01L21/60

PURPOSE: To increase the bonding strength of a bonding pad in a semiconductor device by forming uneven surface on the bonding pad formed via an insulating film on a semiconductor substrate.

CONSTITUTION: A CVD SiO_2 film 13 is formed via a thermally oxidized film 12 on an Si substrate 11, uneven shape is formed by etching on the surface, aluminum alloy is then deposited to form a bonding pad 14 having uneven shape on the surface, the peripheral edge of the pad 14 is covered with a passivation film 15, e.g., a PSG or the like, and a spherical part 17 formed at the end of a bonding wire 16 made of Au or the like is bonded. Since the surface is readily deformed if the bonding pad of aluminum alloy or the like is used and the oxidized film is damaged to expose the new surface in this manner, the bonding strength to the bonding wire can be sufficiently increased.



SH

437/249

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57-39548

⑪ Int. Cl.³
H 01 L 21/60

識別記号

庁内整理番号
6819-5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)3月4日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 半導体装置

京芝浦電気株式会社トランジスタ工場内

⑮ 特 願 昭55-115069

⑯ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑰ 出 願 昭55(1980)8月21日

川崎市幸区堀川町72番地

⑱ 発 明 者 藤津隆夫

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

川崎市幸区小向東芝町1番地東

明 細 書

1. 発明の名称

半 導 体 装 置

2. 特許請求の範囲

一つ以上の素子を有する半導体基板上に絶縁膜を介して設けられたボンディングパッドを備えた半導体装置において、前記ボンディングパッド表面に凹凸を形成したことを特徴とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体装置に関し、より具体的には改良されたボンディングパッドを有する半導体装置に係る。

半導体装置では、半導体ペレット上の電極部(ボンディングパッド)とリードフレームやステム上の導体との間をAu、Al等の細いワイヤで接続する所謂ワイヤボンディングが行なわれている。従来のワイヤボンディングは第1図に図示するように表面の平坦なボンディングパッドを用いて行なわれていた。同図において、

1は一つ以上の素子を有するシリコン基板である。このシリコン基板1の表面には熱酸化SiO₂膜2が形成されており、更にその上には、CVD法によつて堆積されたCVD SiO₂膜3が被着されている。CVD SiO₂膜3の一部表面にはAlまたはAl合金の蒸着によつてボンディングパッド4が形成されている。5はボンディングパッド4の周縁部を被つてPVD SiO₂膜3上に被着されたPSG(珪酸化ガラス)等のパッシベーション膜である。図示のように、熱酸化SiO₂膜2およびCVD SiO₂膜3の表面が平坦であるから、その上に蒸着されたボンディングパッド4も平坦な表面を有している。上記ボンディングパッド4の上にAl等からなるボンディングワイヤ6の先端に形成された球状部7を熱圧着してボンディングを行なうに際し、ボンディングパッド4が純アルミニウムで形成されている場合にはボンディングワイヤの球状部との間に十分な接合強度が得られ、パッド表面の汚れ、または酸化の程度がよほどひどくな

い限り良好なボンディングを行なうことができた。一方、ボンディングパッドおよびこれに一体的に接合した配線に純アルミニウムを使用した場合にはコンタクトホールのコンタクト部においてシリコン基板内へアルミニウムが拡散することによつて所謂ジャンクション破壊が生じるという問題がある。

また、近年半導体装置のパッケージとして樹脂封止によるプラスチックパッケージが用いられるようになったが、この場合には樹脂中の水分によつて所謂アルミニウムコロージョンが発生し易くなる。そこで純アルミニウムによる上記の問題を回避するために、最近ではSiおよびCu等を添加したアルミニウム合金により配線およびボンディングパッドを形成することが行なわれるようになった。ところが、このようなアルミニウム合金でボンディングパッドを形成すると、ボンディングワイヤ先端の球状部17との間に十分な接合強度が達成されず、ボンディングの不良を生じるという新たな問題が発生した。

これは前記アルミニウム合金が純アルミニウムよりも酸化される程度が大きいこと及び硬くて変形し難いことによるものである。即ち、純アルミニウムの場合はボンディングパッドの表面が若干酸化されたとしてもボンディングの際の熱圧着によつて加わる荷重によつてパッド表面が容易に変形して酸化膜を破壊し、新生面を露出するのに対し、前記アルミニウム合金の場合にはボンディングパッドの表面が酸化し易い上に変形し難いため、新生面を露出できないからである。

本発明は上述の事情に鑑みてなされたものであり、ボンディングパッドが前記アルミニウム合金からなる場合にもボンディングワイヤとの間に十分な接合強度を達成し、良好なボンディングを形成し得る半導体装置を提供するものである。

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第2図は本発明の1実施例になる半導体装置

の要部を示す断面図である。同図において、11は一つ以上の素子を有するシリコン基板である。このシリコン基板11の表面には熱酸化SiO₂膜12が形成されており、更にその上にはCVD法によつて堆積されたCVD SiO₂膜13が被着されている。上記CVD SiO₂膜13のボンディングパッド蒸着予定部にはエッチングによつて溝13aが形成されており、該溝13aによつてCVD SiO₂膜13の表面には凹凸形状が付与されている。CVD SiO₂膜13の溝13aを形成した領域にはAlまたはSi-Cu等を添加したAl合金を蒸着してボンディングパッド14が形成されている。ボンディングパッド14にはその蒸着形成と同時に前記CVD SiO₂膜上の溝13aが模写されて表面の溝14aが形成され、この溝14aによつてボンディングパッド14の表面には凹凸形状が付与されている。ボンディングパッド14にはAl等のボンディングワイヤ16の先端に形成された球状部17が接合されている。15

はボンディングパッドの周縁部を境つてCVD SiO₂膜13上に被着形成されたPSG等のパッシベーション膜である。

上記実施例において、表面に凹凸形状を有するボンディングパッド14上にボンディングワイヤ先端の球状部17を熱圧着によつて接合する場合、熱圧着による荷重はボンディングパッド表面の凸部に集中的に加わるから表面変形を生じ易い。従つてボンディングパッドがAl-Si-Cu等を添加したアルミニウム合金から成り、その表面がかなりの程度酸化されている場合でも、容易に表面変形を生じて酸化膜を破壊し、新生面を露出する。その結果、前記アルミニウム合金からなるボンディングパッド14を使用した場合にもボンディングワイヤとの間に十分な接合強度を達成することができる。

本発明におけるボンディングパッドは上記実施例以外にも種々の構成が可能であり、例えば第3図(A)および(B)に図示するように構成することができる。第3図(A)は半導体ペレット上に形

成されたボンディングパッドを示す平面図である。同図において14'はAlまたはAl合金からなるボンディングパッドであり、その表面にはエッチングによつて方形陥凹状の溝14'が形成されている。15はボンディングパッド14の周縁部を被つて半導体ペレット上に被着されたパッシベーション膜である。第3図(B)は第3図(A)におけるB-B線に沿つた断面図である。同図に示すように、ボンディングパッド14'はシリコン基板11の熱酸化SiO₂膜12上に堆積されたCVD SiO₂膜13'上に蒸着形成されている。しかし、前述のように、ボンディングパッド上の溝14'はボンディングパッド14に直接エッチングを施して形成されるから、図示のとおりCVD SiO₂膜13'には溝を形成する必要がない。この変形例においては半導体装置にアルミニウム配線をパターンニングするエッチング工程によつてボンディングパッド上の溝14'も同時に形成することができ、溝14'を形成するための別工程を

行なう必要がない。

以上詳述したように、本発明によればジャンクション破壊およびアルミニウムコロージョンを防止するためにSi・Cu等を添加したアルミニウム合金でボンディングパッドを形成した場合にも、ボンディング状態の良好な半導体装置を得ることができる。

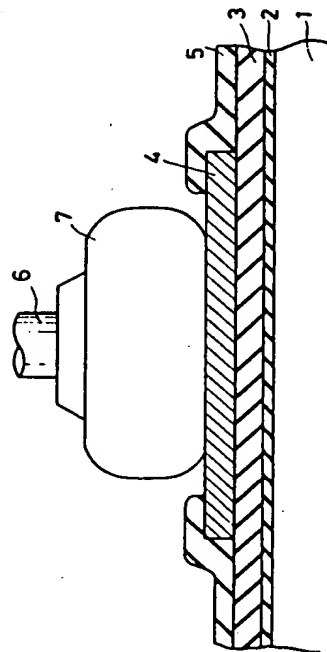
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の半導体装置のボンディング部分を示す断面図、第2図は本発明の1実施例になる半導体装置の要部を示す断面図、第3図(A)および(B)は他の実施例を示す図であり、第3図(A)は平面図、第3図(B)は同図(A)のB-B線に沿つた断面図である。

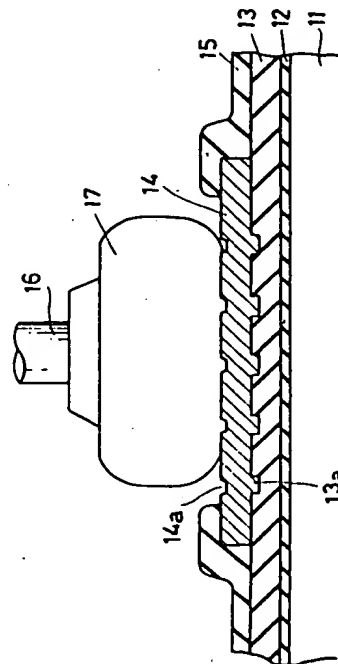
11…シリコン基板、12…熱酸化SiO₂膜、13、13'…CVD SiO₂膜、14、14'…ボンディングパッド、14a、14a'…溝、15…パッシベーション膜、16…ボンディングワイヤ、17…球状部。

出願人代理人 弁理士 鈴木 武彦

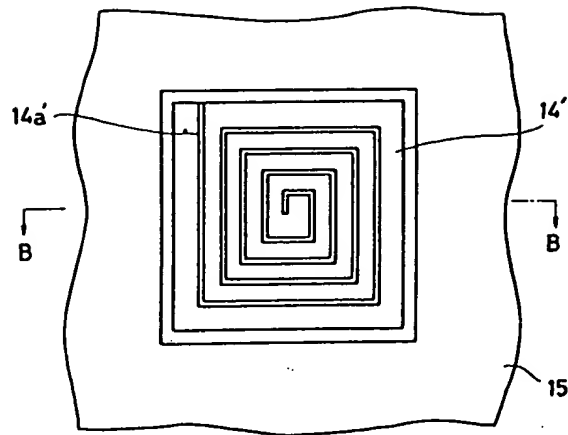
第1図



第2図



第 3 図
(A)



(B)

